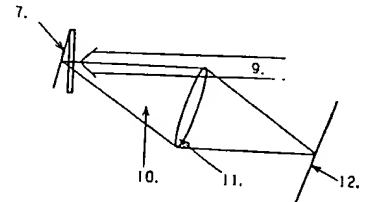
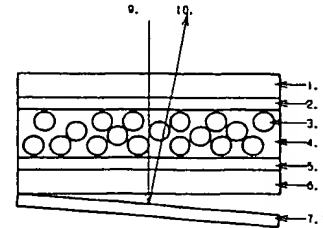


(54) DISPLAY ELEMENT

(11) 4-51219 (A) (43) 19.2.1992 (19) JP
 (21) Appl. No. 2-161729 (22) 20.6.1990
 (71) SEIKO EPSON CORP (72) HIDEKAZU KOBAYASHI
 (51) Int. Cl.⁶ G02F1/1333, G02F1/1335

PURPOSE: To obtain the display element which has a good contrast, is free from a hysteresis characteristic and has high reliability by using a thermoplastic high polymer for a carrier and using a reflection mode.

CONSTITUTION: Transparent electrodes ITO 2 and transparent electrodes ITO 5 are formed on a substrate 1 and a substrate 6 and a mixture composed of a liquid crystal and the thermoplastic high polymer is inserted between these substrates. A reflecting plate 7 is disposed on the outer side of the element part formed in such a manner by inclining the plate 3" with the surface of the element part. Since light passes twice the element in such a manner, the curve of the square of the electrooptical characteristics measured by a transmission mode is obtd. There are substantially no hysteresis characteristics if the thermoplastic high polymer is used. Since the carrier is not formed by polymn., the liquid crystal is less damaged. The reliability is, therefore, improved.



1.6: glass substrate, 3: liquid crystal, 4: polymer, 9: light incident, 10: modulated light, 11: condenser lens, 12: screen

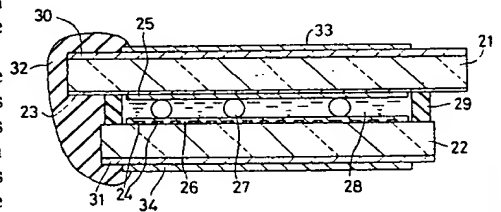
BEST AVAILABLE COPY

(54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

(11) 4-51220 (A) (43) 19.2.1992 (19) JP
 (21) Appl. No. 2-161754 (22) 19.6.1990
 (71) SHARP CORP (72) HIROSHI TAKANASHI
 (51) Int. Cl.⁶ G02F1/1333, G12B17/02

PURPOSE: To prevent the generation of unequal display by forming conductive films respectively on the front surfaces on the side opposite from the liquid crystal of respective substrates and electrically connecting these conductive films to each other.

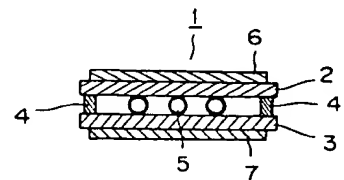
CONSTITUTION: Transparent electrodes 23, 24 are deposited on the opposite inside surface of a pair of the transparent substrates 21, 22. Oriented films 25, 26 are formed across the surfaces of the electrodes 23, 24. The substrates 21, 22 are parted by spacers 27 consisting of an electrical insulating material and the liquid crystal 28 is sealed in the space thereof. The circumference is sealed by a sealing material 29. The transparent conductive films 30, 31 are respectively formed on the front surfaces of the substrates 21, 22 on the side opposite from the liquid crystal 28. The conductive films 30, 31 are electrically connected to each other by conductors 32 in a part on the outer peripheral edge of the substrates 21, 22. Polarizing plates 33, 34 are respectively formed on the conductive films 30, 31. An electrostatic shielding state is attained by the conductive films 30, 31 electrically connected to each other and, therefore, the local electrification and discharge are averted.

**(54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY ELEMENT**

(11) 4-51221 (A) (43) 19.2.1992 (19) JP
 (21) Appl. No. 2-159989 (22) 20.6.1990
 (71) RICOH CO LTD (72) TAKUMI SUZUKI(3)
 (51) Int. Cl.⁶ G02F1/1339

PURPOSE: To prevent the blurring of images at the time of viewing an external scene and to maintain the spacing between upper and lower substrates uniformly over the entire surface by forming gap materials into a dark color and specifying the spraying density thereof to a specific value.

CONSTITUTION: This element has the upper substrate 2 and lower substrate 3 facing each other. These substrates 2, 3 are constituted of polymer films having about 0.1mm thickness. Transparent electrodes of required patterns are formed on the surfaces of the substrates 2, 3 and an orienting material is printed thereon and is further subjected to an orientation treatment. The gap materials 5 are sprayed on the one substrate 3 and the sealing material 4 is printed on the other substrate 2. These substrates 2, 3 are stuck by the sealing material to the shape that the electrodes face each other. The gap materials 5 are truly spherical beads made of a resin having about 10μm diameter and the surfaces thereof are colored black. The beads are dispersed in Freon so as to be uniformly distributed and are thereafter sprayed on the substrate 3. The spraying density thereof is specified to a 50 to 200 pieces/mm² range.



⑩ 日本国特許庁(JP) ⑪ 特許出願公開
⑫ 公開特許公報(A) 平4-51219

⑬ Int. Cl.⁵ 識別記号 庁内整理番号 ⑭ 公開 平成4年(1992)2月19日
G 02 F 1/1333 520 8806-2K
1/1335 7724-2K

審査請求 未請求 請求項の数 5 (全5頁)

⑮ 発明の名称 表示素子

⑯ 特 願 平2-161729

⑰ 出 願 平2(1990)6月20日

⑱ 発 明 者 小 林 英 和 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式
会社内

⑲ 出 願 人 セイコーエプソン株式 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
会社

⑳ 代 理 人 弁理士 鈴木 喜三郎 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

表示素子

2. 特許請求の範囲

- ① 電極間に液晶を高分子で固定した表示素子に於て、高分子として熱可塑性高分子を用い液晶層の外側に反射板を設けたことを特徴とする表示素子。
- ② 前記反射板を電極表面に対して傾けて配置したことを特徴とする請求項1記載の表示素子。
- ③ 前記反射板の表面構造が縞縞状であることを特徴とする請求項1記載の表示素子。
- ④ 前記反射板が電極を兼ねていることを特徴とする請求項1記載の表示素子。
- ⑤ 前記熱可塑性高分子がポリアセタール、ポリエチレンオキサイド、セルロース、ポリビニルアセテート、ポリブテン、ポリブチルアセテート、ポリブチレンアジベート、ポリイソブレン、ポリスチレン、ポリビニリデンフルオライド、ポリエチ

レン等の有機高分子あるいはその誘導体からなることを特徴とする請求項1記載の表示素子。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は液晶を担体で固定した表示素子の構成に関する。

〔従来技術〕

従来の液晶を担体で固定した表示素子はアメリカ特許4,728,547 および4,688,900等の開示されており、液晶を担持する担体に紫外線硬化性あるいは熱硬化性有機高分子を用いていた。しかし、担体モノマーを液晶と混合した後に化学反応により硬化させるため、担体モノマーと液晶が反応する、あるいは液晶が分解してしまい信頼性が悪い、前の表示状態によりしきい特性が変化してしまう(ヒステリシス特性と名づける)、などの課題があった。これを解決するために担体高分子として熱可塑性高分子を用いる方法が検討されている。

〔発明が解決しようとする課題〕

しかし、熱可塑性高分子を用いた場合には電界を切った場合の光量（OFF光量）が大きいためにコントラストが取れない課題を有していた。そこで本発明では、担体に熱可塑性の高分子を用い、反射モードを用いることによって、コントラストの良好な、ヒステリシス特性の無い、しかも信頼性の高い表示素子を提供することを目的とするものである。

[課題を解決するための手段]

本発明の表示素子は、

- ①電極間に液晶を高分子で固定した表示素子に於て、高分子として熱可塑性高分子を用い、液晶層の外側に反射板を設けたことを特徴とする。
- ②前記反射板を電極表面に対して傾けて配置したことを特徴とする。
- ③前記反射板の表面構造が鋸歯状であることを特徴とする。
- ④前記反射板が電極を兼ねていることを特徴とする。
- ⑤前記熱可塑性高分子がポリアセタール、ポリエ

することもなく液晶にダメージを与えることが極めて少ない。そのため信頼性が向上するのである。

以下、実施例により本発明の詳細を示す。

[実施例]

実施例1

第1図は本発明の1実施例を示す表示素子の断面図である。また第2図は本発明の表示素子を含む表示装置の全体図である。基板1および基板6上に透明電極ITO2および透明電極ITO5を形成しこれらの基板間に液晶及び有機熱可塑性高分子の混合物を挟み込んだ。液晶及び高分子の調合及び素子作製法について述べる。表1に本実施例で用いた熱可塑性高分子及びそれと組み合わせた液晶を示した。まずここにあげた高分子に液晶を30～90%混ぜ合わせ、180℃程度に加熱して均一に相溶させる。相溶した状態で電極付基板上に展開し、相分離しないように電極付対向基板で挟み込んだ。液晶層の厚さは10μmとしたがこの限りでない。厚くすれば表示素子としてのコントラストを向上させることはできるが駆動電圧が高くな

チレンオキサイド、セルロース、ポリビニルアセテート、ポリブテン、ポリブチルアセテート、ポリブチレンアジベート、ポリイソブレン、ポリスチレン、ポリビニリデンフルオライド、ポリエチレン等の有機高分子あるいはその誘導体からなることを特徴とする。

[作用]

本発明の上記の構成によれば、光が素子を2回通過するので透過モードで測定した電気光学特性の2乗のカーブが得られる。そのためしきい特性が急峻となるのである。この時反射板を素子部表面に対して傾けて配置することにより素子表面からの反射光を取り除くことができる。また熱可塑性高分子を用いると、特にセルロース誘導体を用いる場合にはヒステリシス特性がほとんど無い。このため電気光学特性の良好な表示素子を作成することができる。また既に高度に重合した高分子を用いることができるため、液晶分子と反応するような不純物を極力減らすことができる。また担体を重合で形成することが無いため紫外線を照射

る課題があり、薄くすると駆動電圧を低下させることはできるがコントラストが取れない課題を有する。こうして作成した素子部の外側に反射板7を素子部の表面に対して3度傾けて配置した。反射板7はできるだけ素子部に近づけて配置する必要がある。さもなくば同画素によって同一光を変動できなくなる。これを実現するためにも反射板7を傾ける角度は素子部表面の反射光が受光部に入らない必要最小限にする必要がある。第3図に本実施例の表示素子の電気光学特性を示した。コントラストは約20:1である。本実施例では駆動電圧40V（駆動周波数については素子に電界が十分印加される程度の周波数、ここでは1KHz）とした。どの高分子を用いても同様の表示状態を得ることができた。1カ月後の電気光学特性に於ける経時変化はほとんど無かった。ここで用いた液晶は高分子の屈折率に合わせて選んだ物であり、少々屈折率が合わなくても他の液晶を用いることができる。また高分子自身も熱可塑性の高分子であればここに示した物に限らず用いることができ

る。高分子に対する液晶の割合は、30%以下であると十分な光学変化が得られず、90%以上であると十分な光散乱が得られない。

表 1

高分子	屈折率	液晶
エチルセルロース	1.48	ZLI-3276
ポリエチレン	1.46	ZLI-1167
オキサイド		
ポリアセタール	1.51	HJ-90179
ポリイソブレン	1.52	RDP-90410
ポリ α メチル	1.61	ZLI-4277
スチレン		
ポリビニリデン	1.42	ZLI-1167
フルオライド		
ポリエチレン	1.52	RDP-90410
ポリブチル	1.47	ZLI-1167
アクリレート		

用いた高分子及び液晶は実施例1と同様である。実施例2で用いた反射板を1方の基板としてもう1方に平坦な透明電極付基板を用いこの間に相溶させた高分子／液晶混合物を相溶した状態のまま挟み込んで急冷した。本実施例に於ける電気光学特性及び信頼性は実施例1に同じであった。本実施例によれば反射板が必要ないので、コンパクトで安価な反射型表示素子を作製することができる。

従来例

第6図に従来の高分子分散形液晶表示素子の断面図を示す。反射板を除いた素子の作製法は実施例1と同様である。こうして作製した素子について透過モードでの電気光学特性を測定した(第7図参照)。OFF光量がかかなり多くコントラストが取れていないことがわかる。

以上実施例及び従来例を述べたが、本発明は以上の実施例のみならず、広く表示素子、反射型ディスプレイ、プロジェクターなどに応用が可能である。

表中の液晶はZLI-がメルク社製であり、RDP-がロディック社製である。

実施例2

本実施例では反射板として鋸歯形断面を持つ反射板を用いた例を示す。第4図は本実施例を示す素子の断面図である。実施例1と異なっている点は素子部の外側に配置した反射板の構造及び配置である。反射板の構造について述べる。第2図に示したように50 μ mピッチで、かつ表面角度が5度である鋸歯状の凹凸をガラス基板14上に形成した。ガラス基板の替わりに高分子基板を用いてもよい。この上に反射膜8としてアルミニウムを3000Åの膜厚で形成した。これを素子部表面に密着して配置した。この反射板を用いることにより素子部の全面に渡り入射光に対して均一な2重変調を行なうことが可能となった。

実施例3

本実施例では1方の電極を金属電極13として鋸歯状の反射表面を有する反射板を兼ねさせた場合を示す。第5図に本実施例の素子の断面図を示す。

〔発明の効果〕

以上述べたように本発明によれば、担体に熱可塑性の高分子を用い、反射モードを用いることによって、コントラストの良好な、ヒステリシス特性の無い、しかも信頼性の高い表示素子を提供することが可能となった。

4. 図面の簡単な説明

第1図は、本発明の実施例1に於ける表示素子の断面図である。

第2図は、本発明の実施例1に於ける表示素子を含む装置の全体図である。

第3図は、本発明の実施例1に於ける表示素子の電気光学特性図である。

第4図は、本発明の実施例2に於ける表示素子の断面図である。

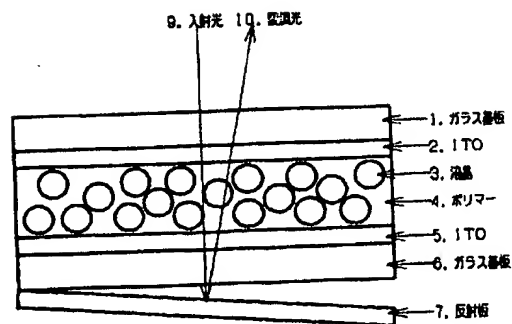
第5図は、本発明の実施例3に於ける表示素子の断面図である。

第6図は、従来の高分子分散型液晶表示素子の断面図である。

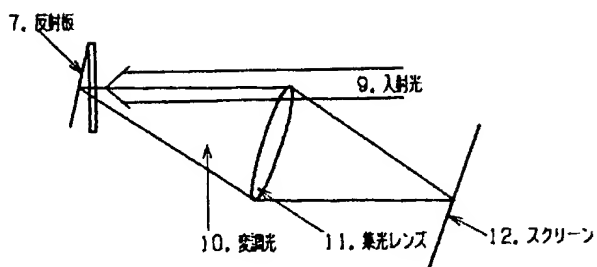
第7図は、従来の高分子分散型液晶表示素子の電気光学特性図である。

- 1. … ガラス基板
- 2. … ITO透明電極
- 3. … 液晶
- 4. … 高分子
- 5. … ITO透明電極
- 6. … ガラス基板
- 7. … 反射板
- 8. … 反射膜
- 9. … 入射光
- 10. … 反射光
- 11. … 集光レンズ
- 12. … スクリーン
- 13. … 金属電極
- 14. … 鋸歯形ガラス基板

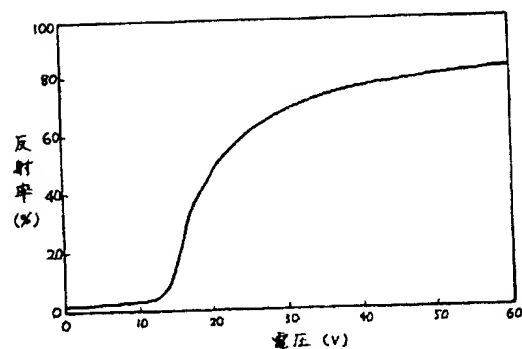
以 上



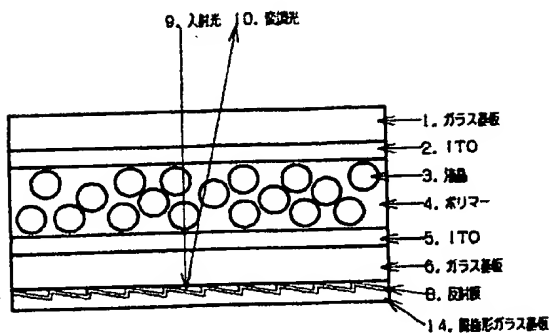
第1図



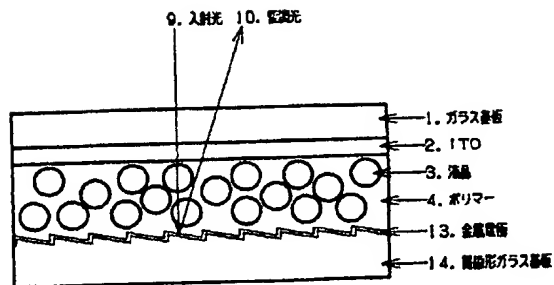
第2図



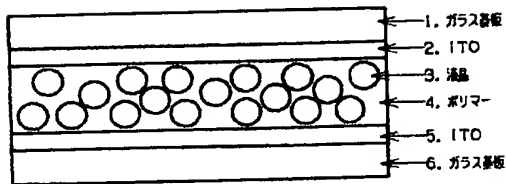
第3図



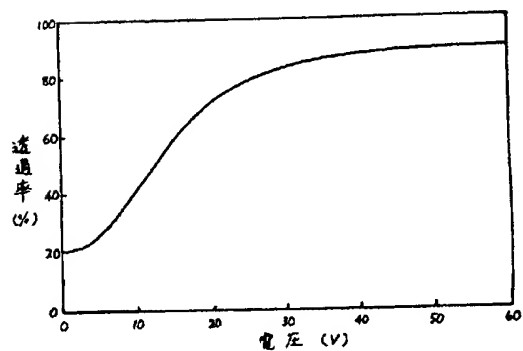
第 4 図



第 5 図



第 6 図



第 7 図